SNI 7069-7:2017

Standar Nasional Indonesia

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis

ICS 75.100

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Daftar tabel

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7069-7:2017 dengan judul *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis* merupakan revisi dari SNI 06-7069.7-2005, *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis.* Revisi dilakukan dalam rangka mengikuti dan memenuhi perkembangan teknologi yang mengakibatkan perubahan spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja.

Standar ini disusun untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas transmisi otomatis.

Beberapa tabel untuk spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas dalam standar ini menggunakan bahasa Inggris dengan tujuan memudahkan penggunaan di lapangan.

Standar ini disusun oleh oleh Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas, dan telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 6 Desember 2016 di Jakarta yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 10 April 2017 sampai dengan tanggal 10 Juni 2017.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas transmisi otomatis.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/ amandemennya).

ASTM D92, *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*

ASTM D97, *Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products*

ASTM D130, *Standard Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Products by Copper Strip Test*

ASTM D445, *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)*

ASTM D892, *Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils*

ASTM D1500, *Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale)*

ASTM D2270, *Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40 ºC and 100 ºC*

ASTM D2983, *Standard Test Method for Low-Temperature Viscosity of Automatic Transmission Fluids, Hydraulic Fluids, and Lubricants using a Rotational Viscometer*

ASTM D4047, *Standard Test Method for Phosphorus in Lubricating Oils and Additives by Quinoline Phosphomolybdate MethodASTM D4057, Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*

ASTM D4172, *Standard Test Method for Wear Preventive Characteristics of Lubricating Fluid (Four-Ball Method)*

ASTM D4294, *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum and Petroleum Products by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry*

ASTM D4628, *Standard Test Method for Analysis of Barium, Calcium, Magnesium, and Zinc In Unused Lubricating Oils By Atomic Absorption Spectrometry*

ASTM D4683*, Standard Test Method for Measuring Viscosity of New and Used Engine Oils at High Shear Rate and High Temperature by Tapered Bearing Simulator Viscometer at 150 °C*

ASTM D5185*, Standard Test Method for Multielement Determination of Used and Unused Lubricating Oils and Base Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)*

ASTM D5293*, Standard Test Method for Apparent Viscosity of Engine Oils and Base Stocks Between –10 °C and –35 °C Using Cold-Cranking Simulator*

ASTM D5800, *Standard Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Oils by the Noack Method*

ASTM D6082, *Standard Test Method for High Temperature Foaming Characteristics of Lubricating Oils*

ASTM D6481, *Standard Test Method for Determination of Phosphorus, Sulfur, Calcium, and Zinc in Lubrication Oils by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectroscopy*

Coordinating European Council (CEC) L-40-A-93, *Standard Test Method for Volatility Characteristic of Lubricating Oil*

Coordinating European Council (CEC) L-14-A-93, *Standard Test Method for Shear Stability of Engine Oil*

FTM 791C: Homogeneity and Miscibility, Method 3470.1

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1
minyak lumas transmisi otomatis
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetik ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.2
minyak lumas dasar mineral
salah satu bahan utama yang berasal dari hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.3
minyak lumas dasar sintetik
salah satu bahan utama yang berasal dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.4
minyak lumas transmisi otomatis mineral
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas dasar hasil daur ulang ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.5
minyak lumas transmisi otomatis semi sintetik
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetik (minimal 10 % berat dari total minyak lumas dasar) ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.6
minyak lumas transmisi otomatis sintetik
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transisi otomatis

3.7
mutu minyak lumas
kualitas minyak lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi parameter unjuk kerja dan spesifikasi fisika kimia

3.8
viskositas
ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair

CATATAN Viskositas zat cair dibedakan dalam 2 (dua) jenis yaitu, viskositas kinematik dan viskositas dinamik

3.9
viskositas kinematik
ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh bobotnya sendiri dengan satuan *CentiStoke* (cSt)

3.10
viskositas dinamik
ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh gaya dari luar dengan satuan *CentiPoise* (cP)

3.11
CentiPoise
ukuran viskositas dinamik suatu fluida

CATATAN Satu *CentiPoise* sama dengan 0,01 *Poise* atau dalam Sistem Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 *milliPascal-sec* (mPa-s)

3.12
CentiStoke
satuan ukuran viskositas kinematik suatu fluida

CATATAN Satu *CentiStoke* (cSt) sama dengan 0,01 Stoke atau dalam satuan Sistem Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 mm^2/detik

3.13
indeks viskositas
suatu bilangan empiris yang menunjukkan tingkatan nilai berdasarkan perubahan viskositas minyak lumas pada perbedaan suhu yang diberikan

3.14
titik nyala
suatu keadaan uap jenuh yang dihasilkan dari laju penguapan terendah diatas permukaan minyak lumas pada suhu tertentu dimana pada keadaan ini minyak lumas telah mampu terbakar sesaat (menyala) oleh suatu sumber panas yang berada dalam lingkungan ini

3.15
viskositas Brookfield
viskositas semu dalam satuan cP yang didapatkan dengan mengukur torsi yang dibutuhkan untuk memutar *spindle* dengan kecepatan dan temperatur tertentu didalam alat Brookfield viscometer menurut metode ASTM D2983

3.16
***Cold Cracking Simulator* (CCS)**
viskometer jenis rotari yang digunakan untuk menguji *apparent viscosity* pada suhu rendah dari minyak lumas motor dengan tingkat ganda

3.17
***High Temperature High Shear Rate* (HTHS)**
ukuran viskositas dinamik di bawah kondisi suhu tinggi (150 °C) dengan kecepatan *shear* $10^6 S^{-1}$

3.18
korosi bilah tembaga
suatu ukuran kualitatif sifat korosi produk minyak menurut standar dibawah kondisi suhu dan waktu yang ditentukan terhadap bilah tembaga

3.19
misibilitas
pembauran sampel dengan cairan acuan

3.20
klasifikasi viskositas minyak lumas
penggolongan tingkat viskositas yang ditetapkan oleh SAE

3.21
karakteristik fisika kimia
sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas minyak lumas yang diuji dengan metode ASTM dan/atau padanannya

3.22
spesifikasi karakteristik fisika kimia
nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia minyak lumas

3.23
parameter unjuk kerja
jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metode uji unjuk kerja minyak lumas

3.24
spesifikasi parameter unjuk kerja
nilai batas minimum dan/atau maksimum dari parameter unjuk kerja berdasarkan tingkat mutu uji unjuk kerja API

4 Spesifikasi mutu minyak lumas

Spesifikasi mutu minyak lumas transmisi otomatis dibagi menjadi 2 (dua) spesifikasi sebagai berikut:
a) karakteristik fisika kimia termasuk viskositas, dan
b) parameter mutu unjuk kerja.

Batasan nilai karakteristik uji fisika kimia minyak lumas harus sesuai dengan tingkat unjuk kerja DEXRON®-II/IID*), DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI MERCON® dan MERCON®-V.

Untuk mengetahui batasan nilai karakteristik fisika kimia minyak lumas transmisi otomatis harus diuji menggunakan metode uji yang ditetapkan yaitu ASTM atau standar padanannya.

Pengujian parameter unjuk kerja minyak lumas ini tidak dilaksanakan, tetapi harus menyerahkan dokumen uji unjuk kerja yang telah disahkan oleh *additive manufacturer`s* atau perwakilan resmi dari lembaga yang mengeluarkannya.

4.1 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja menurut tingkat unjuk kerja DEXRON®-II/IID, DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI, MERCON® dan MERCON®-V yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis yang boleh beredar di Indonesia seperti dalam Tabel 1, sedangkan informasi makna dari masing-masing karakteristik tersebut disajikan pada Lampiran A.

Tabel 1 – Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis

No.	Karakteristik	DEXRON®-IID MERCON®	DEXRON®-IIE MERCON®	DEXRON®-III MERCON®	MERCON® -V	DEXRON® IIIH	DEXRON® VI	Metode uji
1.	Viskositas kinematik 40 °C & 100 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D445
2.	Indeks viskositas	✓	✓	✓	✓	✓	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D92
	Titik bakar, COC	✓	✓	✓	–	✓	✓	
4.	Viskositas Brookfield	✓	✓	✓	✓	✓	–	ASTM D2983
5.	Warna	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D1500
6.	Sifat pembusaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D892
7.	Kandungan elemen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D4628 ASTM D5185
8.	Penguapan, *Noack*, 2 jam, 150 °C	–	–	–	✓	–	✓	ASTM D5800/ CEC L-40-A-93
9.	Viskositas pada Temperatur dan *Shear* Tinggi, 150 °C	–	–	–	–	–	✓	ASTM D4683
10.	Misibilitas	–	–	–	–	–	✓	FTM 791C: Method 3470.1
11.	Korosi bilah tembaga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ASTM D130
12.	Stabilitas *shear*	✓	✓	✓	✓	✓	–	CEC L-14-A-93

CATATAN
✓ Jenis uji yang dipersyaratkan

Pelaksanaan uji karakteristik seperti tersebut dalam Tabel 1 dilakukan oleh Laboratorium uji.

5 Persyaratan mutu

Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan harus memuat batasan nilai minimum dan atau maksimum sesuai dengan tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI, MERCON® dan MERCON®-V seperti disajikan Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 2 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-II / IID

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pd 100 °C		cSt	5,5	–	ASTM D445
2.	Indeks viskositas			130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	160	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pd -24 °C		cP	–	4.000	ASTM D2983
5.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
6.	Kandungan logam dan unsur lain		ppm	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4628 ASTM D5185
7.	Korosi bilah tembaga			–	1B	ASTM D130
8.	Stabilitas *shear*		cSt	*)		CEC L-14-A-93

CATATAN

*) Untuk : mineral - minimum 5,3
semi sintetik - minimum 5,5
sintetik - minimum 5,7

Tabel 3 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pd 100 °C		cSt	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D445
2.	Indeks viskositas			130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	160	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
5.	Warna			6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
6.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
7.	Kandungan logam dan unsur lain		ppm	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4628 ASTM D5185
8.	Korosi bilah tembaga			–	1B	ASTM D130
9.	Stabilitas *shear*		cSt	*)		CEC L-14-A-93

CATATAN

*) Untuk : mineral - minimum 5,3
semi sintetik - minimum 5,5
sintetik - minimum 5,7

Tabel 4 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-III

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pd 100 °C		cSt	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D445
2.	Indeks viskositas			130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	170	–	ASTM D92
4.	Titik bakar		°C	185	–	ASTM D92
5.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
6.	Warna			6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
7.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
8.	Kandungan logam dan unsur lain		ppm	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4628 ASTM D5185
9.	Korosi bilah tembaga			–	1B	ASTM D130
10.	Stabilitas *shear*		cSt	*)		CEC L-14-A-93

CATATAN

*) Untuk : mineral - minimum 5,3
semi sintetik - minimum 5,5
sintetik - minimum 5,7

Tabel 5 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-III H

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2" colspan="2">Karakteristik</th><th rowspan="2">Satuan</th><th colspan="2">Batasan</th><th rowspan="2">Metode uji</th></tr>
<tr><th>Min.</th><th>Maks.</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">Viskositas kinematik pd 100 °C</td><td>cSt</td><td colspan="2">Sesuai spesifikasi. produsen</td><td>ASTM D445</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">Indeks viskositas</td><td></td><td>130</td><td>–</td><td>ASTM D2270</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">Titik nyala, COC</td><td>°C</td><td>170</td><td>–</td><td>ASTM D92</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Titik bakar, COC</td><td>°C</td><td>195</td><td>–</td><td>ASTM D92</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="2">Viskositas Brookfield pd -20 °C</td><td>cP</td><td>–</td><td>1.500</td><td>ASTM D2983</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.</td><td rowspan="2" colspan="2">Warna</td><td rowspan="2"></td><td>6,0</td><td>8,0</td><td>ASTM D1500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Merah</td><td>Visual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.</td><td rowspan="3">Sifat pembusaan untuk tendensi/ stabilitas</td><td>Sq.I</td><td rowspan="3">ml</td><td>–</td><td>20/0</td><td rowspan="3">ASTM D892</td></tr>
<tr><td>Sq.II</td><td>–</td><td>50/0</td></tr>
<tr><td>Sq.III</td><td>–</td><td>20/0</td></tr>
<tr><td>8.</td><td colspan="2">Kandungan logam dan unsur lain : Ca, Zn, P, S</td><td>ppm</td><td colspan="2">Sesuai spesifikasi produsen</td><td>ASTM D4628
ASTM D5185
ASTM D4047
ASTM D6481
ASTM D4294</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="2">Korosi bilah tembaga</td><td></td><td>–</td><td>1B</td><td>ASTM D130</td></tr>
</table>

Tabel 6 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-VI

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2" colspan="2">Karakteristik</th><th rowspan="2">Satuan</th><th colspan="2">Batasan</th><th rowspan="2">Metode uji</th></tr>
<tr><th>Min.</th><th>Maks.</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">Viskositas kinematik pd 100 °C</td><td>cSt</td><td>–</td><td>6,4</td><td>ASTM D445</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">Indeks viskositas</td><td></td><td>145</td><td>–</td><td>ASTM D2270</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">Titik nyala, COC</td><td>°C</td><td>180</td><td>–</td><td>ASTM D92</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Titik bakar, COC</td><td>°C</td><td>195</td><td>–</td><td>ASTM D92</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="2">Viskositas pada suhu rendah, CCS pada -30 °C</td><td>cP</td><td>–</td><td>3.200</td><td>ASTM D5293</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.</td><td rowspan="2" colspan="2">Warna</td><td rowspan="2"></td><td>6,0</td><td>8,0</td><td>ASTM D1500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Merah</td><td>Visual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.</td><td rowspan="3">Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas</td><td>Sq.I</td><td rowspan="3">ml</td><td>–</td><td>50/0</td><td rowspan="3">ASTM D892</td></tr>
<tr><td>Sq.II</td><td>–</td><td>50/0</td></tr>
<tr><td>Sq.III</td><td>–</td><td>50/0</td></tr>
<tr><td>8.</td><td colspan="2">Kandungan logam dan unsur lain : Ca, Zn, P, S</td><td>ppm</td><td colspan="2">Sesuai spesifikasi produsen</td><td>ASTM D4628
ASTM D5185
ASTM D4047
ASTM D6481
ASTM D4294</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="2">Korosi bilah tembaga</td><td></td><td>–</td><td>1B</td><td>ASTM D130</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="2">Sifat Penguapan, Noack 1 jam, 200 °C</td><td>%</td><td>–</td><td>10</td><td>ASTM D5800 MOD</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="2">Viskositas pada Suhu dan Shear Tinggi, 150 °C</td><td>cP</td><td>2,0</td><td>–</td><td>ASTM D4683</td></tr>
</table>

Tabel 7 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2" colspan="2">Karakteristik</th><th rowspan="2">Satuan</th><th colspan="2">Batasan</th><th rowspan="2">Metode uji</th></tr>
<tr><th>Min.</th><th>Maks.</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">Viskositas kinematik pada 100 °C</td><td>cSt</td><td colspan="2">Sesuai spesifikasi produsen</td><td>ASTM D445</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">Indeks viskositas</td><td></td><td>130</td><td>–</td><td>ASTM D2270</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">Titik nyala, COC</td><td>°C</td><td>177</td><td>–</td><td>ASTM D92</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Titik tuang</td><td>°C</td><td>–</td><td>-45</td><td>ASTM D97</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5.</td><td rowspan="2" colspan="2">Warna</td><td rowspan="2"></td><td>6,0</td><td>8,0</td><td>ASTM D1500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Merah</td><td>Visual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6.</td><td rowspan="3">Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas</td><td>Sq.I</td><td rowspan="3">ml</td><td>–</td><td>20/0</td><td rowspan="3">ASTM D892</td></tr>
<tr><td>Sq.II</td><td>–</td><td>50/0</td></tr>
<tr><td>Sq.III</td><td>–</td><td>20/0</td></tr>
<tr><td>7.</td><td colspan="2">Kandungan logam dan unsur lain</td><td>ppm</td><td colspan="2">Sesuai spesifikasi produsen</td><td>ASTM D4628
ASTM D5185</td></tr>
<tr><td>8.</td><td colspan="2">Korosi bilah tembaga</td><td></td><td>–</td><td>1B</td><td>ASTM D130</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="2">Stabilitas shear</td><td>cSt</td><td colspan="2">1)</td><td>CEC L-14-A-93</td></tr>
<tr><td colspan="7">CATATAN
1) Untuk : mineral - minimum 5,3
semi sintetik - minimum 5,5
sintetik - minimum 5,7</td></tr>
</table>

Tabel 8 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®-V

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	6,8	–	ASTM D445
2.	Indeks viskositas			130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	180	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pada -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
5.	Warna			6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
6.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	50/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	50/0	
7.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	–	100/0	ASTM D6082
8.	Kandungan logam dan unsur lain		ppm	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4628 ASTM D5185
9.	Sifat Penguapan, Noack, 2 Jam, 150 °C		% massa	–	5	ASTM D5800 MOD/ CEC L-40-A-93
10.	Korosi bilah tembaga			–	1B	ASTM D130
11.	Four Ball : 600 rpm, 100 °C 600 rpm, 150 °C		mm	–	0,61	ASTM D4172
12.	Stabilitas *shear*		cSt	6,0	–	CEC L-14-A-93

6 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel minyak lumas sesuai ASTM D4057.

Lampiran A
(informatif)
Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel A.1 berikut ini :

Tabel A .1 – Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas transmisi otomatis

No.	Karakteristik uji	Makna uji
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C	Viskositas minyak lumas dipengaruhi oleh suhu. Bila suhu naik, maka viskositas akan turun. Sebaliknya, bila suhu turun, maka viskositas akan naik. Pada suhu tinggi, viskositas minyak lumas tidak boleh terlalu rendah karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan rusak dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Demikian juga untuk beban/tekanan yang besar, diperlukan minyak lumas dengan viskositas tinggi. Disamping itu, viskositas tinggi juga berfungsi sebagai perapat, tetapi viskositas yang terlalu tinggi juga akan mempersulit penyusupan dan memperberat beban secara mekanis. SAE menetapkan 15 tingkatan viskositas pada SAE J300 Januari 2015 untuk minyak lumas motor. Pengujian viskositas kinematik pada suhu 100 °C dilakukan dengan metode uji ASTM D445, spesifikasinya dibatasi dengan nilai minimum dan maksimum.
2.	Indeks viskositas	Indeks viskositas merupakan bilangan empiris yang menunjukan sifat perubahan viskositas minyak lumas terhadap perubahan suhu. Minyak lumas yang indeks viskositasnya lebih rendah adalah minyak lumas dengan rentang perubahan viskositas yang lebih lebar untuk perbedaan suhu yang sama. Minyak lumas yang indeks viskositasnya tinggi, pelumasannya akan berlangsung lebih baik pada rentang perbedaan suhu yang lebih lebar. Oleh sebab itu, indeks viskositas minyak lumas spesifikasinya dibatasi dengan nilai minimum, baik untuk *monograde* maupun *multigrade*. Perhitungan indeks viskositas dilakukan dengan metode ASTM D2270 berdasarkan hasil uji viskositas kinematik dengan metode ASTM D445 pada suhu 40 °C dan 100 °C.

Tabel A.1 (lanjutan)

No.	Karakteristik uji	Makna uji
3.	Titik nyala, COC	Titik nyala minyak lumas adalah temperatur minimal yang merupakan indikator mudah terbakar atau tidak mudah terbakarnya minyak lumas tersebut pada suhu operasi mesin. Selain itu juga dapat mengidentifikasi jenis minyak lumas dasar yang digunakan pada formulasi. Oleh karena itu, karakteristik titik nyala perlu dibatasi nilai minimumnya dan dapat juga merupakan batasan nilai minimum sampai maksimum. Untuk minyak lumas mesin satuannya adalah °C dengan metode uji ASTM D92 (COC).
4.	Viskositas Brookfield	Viskositas semu dalam satuan cP yang didapatkan dengan mengukur torsi yang dibutuhkan untuk memutar *spindle* dengan kecepatan dan temperatur tertentu didalam alat Brookfield viscometer menurut metode ASTM D2983.
5.	Warna	Sifat warna dapat dijadikan ciri untuk jenis minyak lumas terhadap jenis lainnya dan sebagai indikator mutu. Perbedaan warna dari minyak lumas yang sama merupakan suatu petunjuk, bahwa perubahan warna minyak lumas menunjukkan adanya perubahan struktur atau mutu minyak lumas sehingga sudah tak layak pakai.
6.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Karakteristik sifat pembusaan yaitu kecenderungan atau stabilitas pembusaan minyak lumas. Sifat pembusaan ini diuji dengan menggunakan metode ASTM D892 yaitu untuk Seq. I pada suhu 24 °C, Seq. II pada suhu 94 °C, Seq. III pada suhu 24 °C. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum. Apabila karakter pembusaan ini mempunyai nilai yang besar maka diperkirakan kandungan aditifnya kurang, dan bila minyak lumas tersebut digunakan pada waktu mesin beroperasi, busanya akan berlebihan sehingga minyak lumas yang disirkulasikan bercampur dengan gelembung udara. Hal ini dapat menggagalkan pelumasan yang akan mengakibatkan keausan logam.
7.	Kandungan elemen	Untuk mengetahui tingkat mutu yang digambarkan oleh sejumlah elemen-elemen yang berasal dari senyawa logam di dalam aditif minyak lumas transmisi otomatis serta elemen-elemen lainnya sebagai kontaminan yang merugikan.

Tabel A.1 (lanjutan)

No.	Karakteristik uji	Makna uji
8.	Sifat penguapan, *Noack*	Minyak lumas mesin mempunyai sifat dapat menguap pada suhu tinggi, yang berakibat konsumsinya semakin banyak dan viskositasnya meningkat. Hal ini akan mengakibatkan gagalnya pelumasan. Pengujian sifat atau karakteristik penguapan ini dilakukan dengan metode CEC-L-40-A-93. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum dalam % massa.
9.	Korosi bilah tembaga	Minyak lumas mempunyai fungsi mengurangi gesekan antara dua logam yang saling bersinggungan, selain itu juga mencegah terjadinya korosi. Korosi bilah tembaga adalah nilai standar tingkat korosi minyak lumas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumas yang mempunyai tingkat korosi yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metode uji yang digunakan adalah ASTM D130, dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
10.	Stabilitas *shear*	Molekul minyak lumas dapat menjadi rusak akibat tegangan shear yang berlebihan pada saat terjadi tekanan ekstrim. Kerusakan ini menyebabkan viskositas minyak menurun, sehingga fungsi pelumasannya akan hilang. Dibawah kondisi tekanan ekstrim, minyak lumas diharapkan akan mampu bertahan dengan penurunan viskositas yang sangat kecil. Metode uji yang digunakan adalah CEC L-14-A-93 selama 20 jam dan nilainya dibatasi sesuai dengan ketentuan SAE J306, Juni 2005.
11.	Misibilitas	Proses pembauran sampel dengan cairan acuan yang pada akhir pengujian tidak terjadi pemisahan atau perubahan warna. Pengujian ini diperlukan untuk mengidentifikasi homogenitas cairan ATF.
12.	*Scar Diameter*	Kerusakan pada permukaan bola baja yang diakibatkan oleh gerakan statis antar permukaan bola baja.
13.	Viskositas pada suhu dan *shear* tinggi (HTHS)	Penentuan viskositas pada sel viskometer yang diperoleh dengan menentukan tekanan yang diperlukan untuk mencapai laju alir yang sesuai dengan *shear rate* pada dinding sebesar 1.4×10^6 s^{-1}.
14.	Viskositas pada suhu rendah (CCS)	Penentuan viskositas pelumas otomotif dengan menggunakan *cold cranking simulator* (CCS) pada suhu antara -5 sampai -35 °C pada *shear stress antara* 50.000 – 100.000 Pa, *shear rate* antara 105 sampai 104 s^{-1}, dan viskositas antara 500 – 25.000 mPa.s.

Lampiran B
(informatif)
Daftar singkatan

API	: *American Petroleum Institute*
ASTM	: *American Society for Testing and Materials*
CEC	: *Coordinating European Council*
ISO	: *International Organization for Standardization*
SAE	: *Society of Automotive Engineers*
GM	: *General Motor*

Lampiran C
(informatif)
Kategori minyak lumas dasar

Penggolongan kategori minyak lumas dasar sesuai dengan API *Base Oil Interchange Guidelines* menetapkan 5 (lima) grup seperti disajikan pada Tabel C.1

Tabel C.1 – Kategori minyak lumas dasar

Kategori minyak lumas dasar	Sulfur (%)		Senyawa jenuh/ *Saturates* (%)	Indeks viskositas
Grup I	> 0,03	dan/atau	< 90	80 sampai dengan 120
Grup II	≤ 0,03	dan	≥ 90	80 sampai dengan 120
Grup III	≤ 0,03	dan	≥ 90	≥ 120
Grup IV	Semua *Polyalphaolefins* (PAOs)			
Grup V	Semua yang tidak termasuk dalam grup I, II, III dan IV			
CATATAN Grup I dan grup II merupakan minyak lumas dasar mineral. Grup III, grup IV dan grup V merupakan minyak lumas dasar sintetik.				

Lampiran D
(informatif)
Penandaan

Penandaan setiap minyak lumas yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan informasi penting dan lengkap bagi pengguna sebagai berikut :

a) nama dagang;
b) merek dagang;
c) nama dan alamat perusahaan;
d) tingkat mutu unjuk kerja;
e) klasifikasi viskositas;
f) nomor *batch;*
g) kategori minyak lumas dasar (bila diperlukan);
h) fungsi/penggunaan;
i) berat atau isi produk;
j) syarat keamanan dan keselamatan.

Bibliografi

[1] AFTON, Specification Handbook, Februari 2014

[2] American Petroleum Institute (API), 1509 *Guidelines*, 2003

[3] ETHYL, *Specification Handbook,* April 2002

[4] *Ford Motor Co, MERCON Specification for Automatic Transmission Fluid,* 1996

[5] FUELS & LUBRICANTS, The SAE Handbook, 2002, Vol. 1 (Sec.1–22), Vol. 2 (Sec.23– 30)

[6] *General Motor (GM), DEXRON Specification for Automatic Transmission Fluid, January* 1994

[7] *General Motor (GM) Engineering Standards GMN10055, Dexron® - III, H Revision, Automatic Transmission Fluid, December* 2003

[8] *General Motor (GM) Engineering Standards GMN10060, Dexron® -VI, Automatic Transmission Fluid, April* 2005

[9] INFINEUM – Reference Data for Crankcase Oil, 1998

[10] LUBRIZOL, *Ready Reference for Lubricant and Fuel Performance,* Februari 2011

[11] LUBRIZOL, Ready Reference for Lubricant and Fuel Performance, 2002

[12] ORONITE, Automotive Engine Lubricant Clasification and Specification Handbook, September 2002

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI
Komite Teknis 75-02 Produk minyak bumi, gas bumi dan pelumas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Dr. Ir. Djoko Siswanto, MBA
Wakil ketua : Ir. Kusnandar, M.Si.
Sekretaris : Ir. Wijayanto, M.K.K.K.
Anggota : Paul Toar
Abdul Rochim
Muhammad Husni Thamrin
Emi Yuliarita
FX. Chrisnanto
Ratu Ulfiati
Iman Kartolaksono Reksowardojo
Cahyo S. Wibowo

[3] Konseptor rancangan SNI

1. Ratu Ulfiati
2. Syarifah Kasina
3. Rona Malam Karina
4. Setyo Widodo
5. M. Hanifuddin
6. Subiyanto
7. Dedy Sudradjat
8. Tri Yuswidjajanto
9. Irwansyah
10. Jimmy Siregar
11. Dani Sanjaya
12. Paul Toar
13. Ardian
14. Fathona Shorea N
15. Erwan Bambang Krisna
16. Enidawati
17. Muhammad Husni T
18. Danny Mardiani
19. Octo Adhi WP
20. Bambang Wahyudi
21. Fatimah

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI
Direktorat Teknik dan Lingkungan Migas
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral